

Docket No. P04549-US  
CLO.008



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re patent application of

Yasumasa Harihara

Serial No.: 10/722,433

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Filing Date: November 28, 2003

Examiner: Unknown

For: CHIP ANTENNA, CHIP ANTENNA UNIT AND WIRELESS  
COMMUNICATION DEVICE USING THE SAME

Honorable Commissioner of Patents  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS**

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Numbers 2002-347735 and 2002-347736 filed on November 29, 2002, upon which applications the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

Sean M. McGinn, Esq.  
Registration No. 34,386

Date: 1/29/04  
McGinn & Gibb, PLLC  
Intellectual Property Law  
8321 Courthouse Road, Suite 200  
Vienna, VA 22182-3817  
(703) 761-4100  
Customer No. 21254

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日  
Date of Application:

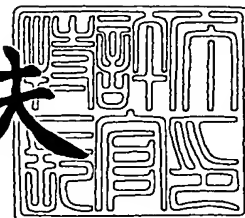
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 7 7 3 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 7 7 3 5 ]

出      願      人                      T D K 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 3 8 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P04644

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 13/08

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

    【氏名】 張原 康正

【特許出願人】

    【識別番号】 000003067

    【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100101971

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大畑 敏朗

【選任した代理人】

    【識別番号】 100098279

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 栗原 聖

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 080736

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップアンテナ、チップアンテナユニットおよびそれを用いた無線通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体または磁性体で構成され、積層構造を有する基体と、前記基体の複数層に形成され、少なくともパターンの一部が積層方向に対して相互に重なり合っていない複数のパターンアンテナと、

前記基体の表面に形成され、前記パターンアンテナに接続される給電端子と、を有することを特徴とするチップアンテナ。

【請求項 2】 実装基板と、

前記実装基板上に搭載され、誘電体または磁性体で構成された基体と、前記基体に形成されたパターンアンテナと、前記基体の表面に形成され、前記パターンアンテナに接続される給電端子と、前記基体の表面に形成され、前記パターンアンテナに接続される固定端子と、前記実装基板に形成され、前記固定端子と接続されて前記基体を前記実装基板に固定する導体からなる固定部とを有し、

前記固定部の面積で周波数特性を調整することを特徴とするチップアンテナユニット。

【請求項 3】 実装基板と、

前記実装基板上に搭載され、誘電体または磁性体で構成されて積層構造を有する基体と、

前記基体の複数層に形成され、少なくともパターンの一部が積層方向に対して相互に重なり合っていない複数のパターンアンテナと、

前記基体の表面に形成され、前記パターンアンテナに接続される給電端子と、前記基体の表面に形成され、前記パターンアンテナに接続される固定端子と、前記実装基板に形成され、前記固定端子と接続されて前記基体を前記実装基板に固定する導体からなる固定部とを有し、

前記固定部の面積で周波数特性を調整することを特徴とするチップアンテナユニット。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のチップアンテナまたは請求項 2 または 3 に記載のチップアンテナユニットが用いられていることを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信装置である携帯電話機や移動端末の内蔵アンテナ等として用いられるチップアンテナに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

携帯電話機などの移動端末に用いられるチップアンテナとしては、複数の周波数帯域で使用可能なダイバーシチ受信用の小型チップアンテナが特開平 1 1 - 3 1 9 1 3 号公報に開示されている。また、特開 2 0 0 2 - 1 1 1 3 4 4 号公報では、チップアンテナと基板上に構成されたパターンアンテナとで 2 共振を得る技術が開示されている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 3 1 9 1 3 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 1 1 3 4 4 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 1 1 - 3 1 9 1 3 号公報に記載の技術によれば、2 共振を得ることはできるが、構造が複雑になったり、トラップ回路の抵抗によりアンテナ効率が劣化する。また、特開 2 0 0 2 - 1 1 1 3 4 4 号公報に記載の技術によれば、基板上に導体線路パターンでアンテナを作製するので、アンテナ部分は非常に大きくなってしまい、小型化の要請に反する。

【0 0 0 5】

このような問題を解決するためには、アンテナ素子を積層構造にして複数のパ

ターンアンテナを積層配置すれば、複数共振をもつチップアンテナを簡易な構造で小型化することができる。

#### 【0006】

しかしながら、一方のパターンアンテナの形状を変えて周波数特性を調整すると、他方のパターンアンテナの周波数特性までもが変わってしまう。これでは、任意の共振周波数に設定することが困難になる。

#### 【0007】

ところで、チップアンテナを実装基板に搭載したときに、線路のパターンなどの影響を受けてアンテナの周波数特性が僅かながら変化することがある。

#### 【0008】

この場合、既存のチップアンテナでは周波数特性を微調整することができないためにアンテナ自体を取り替えなければならない。そして、周波数特性が僅かに異なるアンテナを何種類も用意しておかなくてはならない。これでは、生産性が甚だしく悪化してしまう。

#### 【0009】

そこで、本発明は、他方のパターンアンテナの周波数特性に影響を与えることなく所定のパターンアンテナを任意の共振周波数に設定することのできるチップアンテナを提供することを目的とする。

#### 【0010】

また、本発明は、周波数特性を簡便に調整することのできるチップアンテナを提供することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係るチップアンテナは、誘電体または磁性体で構成され、積層構造を有する基体と、基体の複数層に形成され、少なくともパターンの一部が積層方向に対して相互に重なり合っていない複数のパターンアンテナと、基体の表面に形成され、パターンアンテナに接続される給電端子と、を有することを特徴とする。

#### 【0012】

このようにパターン相互間が積層方向に対して重なり合っていないことにより、他方のパターンアンテナの周波数特性に影響を与えることなく、所定のパターンアンテナを任意の共振周波数に設定することが可能になる。

#### 【0013】

また、上記課題を解決するため、本発明に係るチップアンテナユニットは、実装基板と、実装基板上に搭載され、誘電体または磁性体で構成された基体と、基体に形成されたパターンアンテナと、基体の表面に形成され、パターンアンテナに接続される給電端子と、基体の表面に形成され、パターンアンテナに接続される固定端子と、実装基板に形成され、固定端子と接続されて基体を実装基板に固定する導体からなる固定部とを有することを特徴とする。

#### 【0014】

これによれば、固定部の面積を調整することによって共振周波数の微調整ができるので、周波数特性を簡便に調整することが可能になる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつさらに具体的に説明する。ここで、添付図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。なお、発明の実施の形態は、本発明が実施される特に有用な形態としてのものであり、本発明がその実施の形態に限定されるものではない。

#### 【0016】

図1は本発明の一実施の形態であるチップアンテナユニットを示す斜視図、図2は図1のチップアンテナユニットにおけるチップアンテナを示す分解斜視図、図3は図1のチップアンテナユニットにおけるチップアンテナを示す断面図、図4は図1のチップアンテナユニットの固定部の面積の広狭におけるVSWRの周波数特性を示すグラフである。

#### 【0017】

図1、図2および図3に示すように、本実施の形態のチップアンテナ10は、例えば比誘電率 $\epsilon_r = 10$ 程度の高周波用セラミック誘電体材料で形成された積

層構造からなる矩形形状の基体 11 を有している。なお、基体 11 は磁性体で構成することもできる。

#### 【0018】

基体 11 の複数層にはパターンアンテナが形成されており、図示する場合には、第 1 のパターン層 10 a にはミアンダ状の第 1 のパターンを有するパターンアンテナ A1 が、第 2 のパターン層 10 b には第 1 のパターンとは異なるミアンダ状の第 2 のパターンを有するパターンアンテナ A2 が、それぞれ形成されている。なお、本実施の形態では、パターンアンテナ A1, A2 はミアンダ状のパターンとなっているが、たとえば円形や矩形、あるいは複数層にわたる三次元的なヘリカル状のパターンなど、ミアンダ状の場合もリアクタンス容量確保のための複数層の形状にするなど、種々のパターンとすることができる。

#### 【0019】

基体 11 の底面より 1 つの側面を通して上面に至り、給電端子 12 が形成されている。また、基体 11 の対向する 2 つの側面およびその周囲の隣接面には、固定端子 16 a, 16 b が形成されている。図 2 に詳しく示すように、このようにして基体 11 の表面に形成された給電端子 12 は 2 つのパターンアンテナ A1, A2 の一端に、固定端子 16 a はパターンアンテナ A1 の他端に、固定端子 16 b はパターンアンテナ A2 の他端に、それぞれ接続されている。

#### 【0020】

図 1 に示すように、チップアンテナ 10 は実装基板 13 に搭載されており、チップアンテナ 10 と実装基板 13 とによってチップアンテナユニットが構成されている。実装基板 13 には、接地電極 14 と、回路のインピーダンスである例えば  $50\Omega$  に整合して信号源（図示せず）からの信号を給電端子 12 に供給する給電線路 15、および固定端子 16 a, 16 b と接続されて基体 11 を実装基板 13 に固定する導体からなる固定部 17 a, 17 b とを備えている。

#### 【0021】

なお、本実施の形態においては、固定端子 16 a, 16 b および固定部 17 a, 17 b はそれぞれ 2 カ所に形成されているが、1 カ所ずつであってもよい。

#### 【0022】



パターンアンテナ A1, A2、給電端子 12、接地電極 14、給電線路 15、固定端子 16a, 16b および固定部 17a, 17b は、銅や銀などの金属導体層をパターンニングして形成されている。具体的には、たとえば銀等の金属ペーストをパターン印刷して焼き付ける方法、金属パターン層をメッキで形成する方法、薄い金属膜をエッチングによりパターンニングする方法などにより形成されている。

#### 【0023】

ここで、図 2 に示すように、第 1 のパターンを有するパターンアンテナ A1 と第 2 のパターンを有するパターンアンテナ A2 とは、積層方向に対しては重なり合っていない。

#### 【0024】

すなわち、本実施の形態のチップアンテナ 10 では、パターンアンテナ A1 で第 1 の共振周波数が得られる。また、パターンアンテナ A2 で第 1 の共振周波数とは異なる第 2 の共振周波数が得られる。したがって、パターンアンテナ A1 とパターンアンテナ A2 の積層方向に対する重なり合いが避けられている。

#### 【0025】

このようにすれば、一方のパターンアンテナ（例えばパターンアンテナ A1）の形状を変えて周波数特性を調整しても、他方のパターンアンテナ（例えばパターンアンテナ A2）の周波数特性に対する影響が殆どなくなる。したがって、他方のパターンアンテナ（例えばパターンアンテナ A2）の周波数特性に影響を与えることなく、所定のパターンアンテナ（例えばパターンアンテナ A1）を任意の共振周波数に設定することが可能になる。

#### 【0026】

これにより、それぞれのパターンアンテナの共振周波数が相互に独立しているので、アンテナ設計も容易になる。

#### 【0027】

ここで、給電端子 12 とつながる部分や当該部分の近傍は、パターンアンテナ A1 とパターンアンテナ A2 とは構造上から不可避免的に重なり合うことになる。したがって、本明細書において重なり合っていないとは、これらの箇所を除いた

部分が重なり合っていないことをいう。

#### 【0028】

なお、パターンの一部が重なり合っているとしてもよいが、積層方向への重なり合いの割合が大きくなればなるほど、一方のパターンアンテナの共振周波数調整時における他方のパターンアンテナの周波数特性の変動が大きくなってしまう。したがって、前述した不可避的部分を除いた以外の箇所は、重なり合っていないのが望ましい。

#### 【0029】

また、本実施の形態では相互に重なり合っていない2つのパターンアンテナA1, A2が示されているが、さらに他のパターンアンテナを形成することもできる。この場合、全てのパターンアンテナが重なり合わないにしてもよく、一部のパターンアンテナは相互に重なり合っているとしてもよい。つまり、少なくとも一部のパターンアンテナが積層方向に対して相互に重なり合っていなければよい。

#### 【0030】

さらに、パターンアンテナは少なくとも2つ形成されていれば、つまり複数形成されていればよい。

#### 【0031】

さて、チップアンテナ10を実装基板13に搭載すると、給電線路8のパターンや他の電子部品などの影響を受けてアンテナの周波数特性が僅かながら変化することがある。

#### 【0032】

このような場合、本チップアンテナ10では、アンテナ実装時に、固定部17a, 17bの面積を変化させることにより、つまり固定部17a, 17bの一部を削ったり広げたりすることにより、周波数特性が調整できるようになっている。

#### 【0033】

つまり、図4に示すように、固定部17a, 17bの面積が広いと共振周波数が低域側に移行し、逆に狭いと高域側に移行する。そこで、実装状態においてチップアンテナ10の共振周波数が予定した数値よりも低い場合には、固定部17

a, 17b を削ってこれを高域側に移行させる。逆に高い場合には、固定部 17a, 17b の面積を広げて低域側に移行させる。

#### 【0034】

このように、固定部 17a, 17b の面積を調整することによって共振周波数の微調整ができるので、周波数特性を簡便に調整することが可能になる。これにより、実装基板 13 に実装してチップアンテナ 10 の周波数特性が変わってもアンテナ自体を取り替える必要がなくなる。

#### 【0035】

そして、このようにアンテナ自体を取り替えなくてもよいことから、チップアンテナ 10 は所定の周波数特性を有する 1 種類だけで足り、周波数特性が僅かに異なるチップアンテナを何種類も用意しておく必要がなくなる。

#### 【0036】

本実施の形態では、複数のパターンアンテナのパターン相互間の積層方向の重なり合いをなくした構造と、固定部 17a, 17b の面積を調整して共振周波数の微調整を行う構造の、2 つの構造が採用されているが、それぞれ独立して採用することもできる。そして、固定部 17a, 17b の面積を調整する構造を採用した場合、パターンアンテナは基体の表面あるいは内部、または表面および内部の何れにも形成されていても、つまりパターンアンテナは 1 つであっても複数であってもよく、したがって基体は積層構造でなくてもよい。

#### 【0037】

なお、本発明のチップアンテナは、たとえば、携帯電話機、移動端末、無線 LAN カードの内蔵アンテナ等、様々な無線通信装置に用いることができる。

#### 【0038】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば以下の効果を奏することができる。

#### 【0039】

すなわち、パターン相互間が積層方向に対して重なり合っていないことにより、他方のパターンアンテナの周波数特性に影響を与えることなく、所定のパター

ンアンテナを任意の共振周波数に設定することが可能になる。

【0040】

また、固定部の面積を調整することによって共振周波数の微調整ができるので、周波数特性を簡便に調整することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態であるチップアンテナユニットを示す斜視図である。

【図2】

図1のチップアンテナユニットにおけるチップアンテナを示す分解斜視図である。

【図3】

図1のチップアンテナユニットにおけるチップアンテナを示す平面図である。

【図4】

図1のチップアンテナユニットの固定部の面積の広狭におけるVSWRの周波数特性を示すグラフである。

【符号の説明】

10 チップアンテナ

10a 第1のパターン層

10b 第2のパターン層

11 基体

12 給電端子

13 実装基板

14 接地電極

15 給電線路

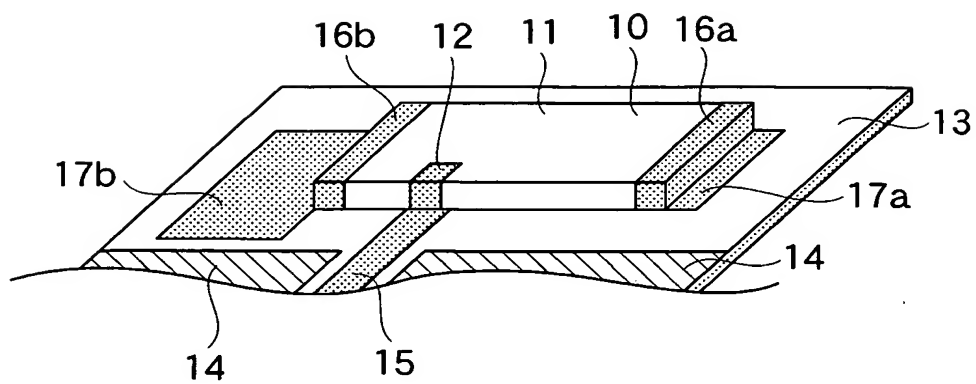
16a, 16b 固定端子

17a, 17b 固定部

A1, A2 パターンアンテナ

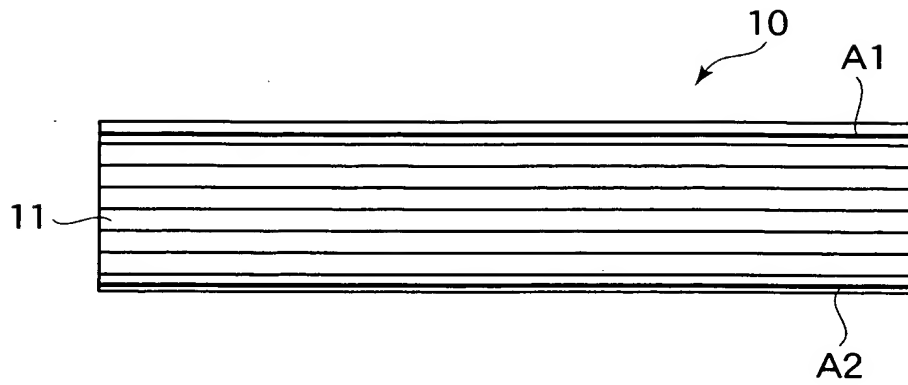
【書類名】 図面

【図 1】

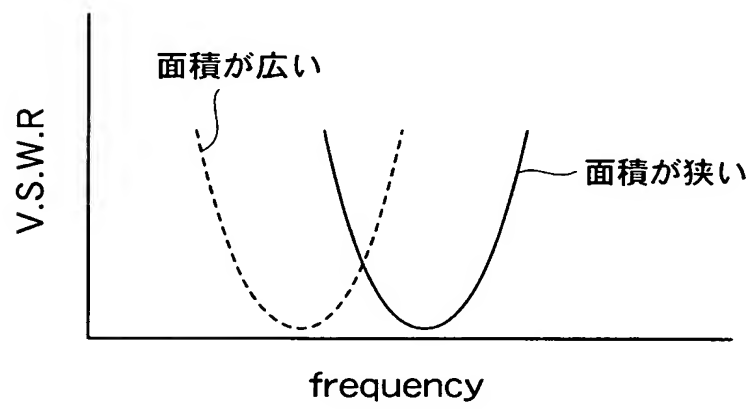




【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のパターンアンテナ中の所定のパターンアンテナを共振周波数を任意に設定可能なチップアンテナを得る。

【解決手段】 積層構造の基体 11 の複数層に形成され、少なくともパターンの一部が積層方向に対して相互に重なり合っていない複数のパターンアンテナ A1, A2 と、基体 11 の表面に形成され、パターンアンテナ A1, A2 に接続される給電端子 12 と、を有する構造のチップアンテナ 10 とする。

【選択図】 図 2



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 4 7 7 3 5
受付番号	5 0 2 0 1 8 1 2 6 9 1
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年11月29日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 7 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 0 6 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号

氏 名

ティーディーケイ株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 6 月 2 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号

氏 名

T D K 株式会社